Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst

Franco p.p.
PRIJS f 0.20

Directie van den
Landbouw

Verslagen en Mededeelingen
van den Plantenziektenkundigen
Dienst te Wageningen. No. 90.

ONDERZOEK OVER HET KOPROT IN DE UIEN VAN DEN OOGST 1938



AUGUSTUS 1939

DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

ONDERZOEK OVER HET

KOPROT IN DE UIEN

VAN DEN OOGST 1938

Het ernstig optreden van koprot in de uien van den oogst 1938 is voor de Nederlandsche Uienfederatie aanleiding geweest tot het nemen van het initiatief voor een onderzoek van deze ziekte. Na gehouden besprekingen heeft de Plantenziektenkundige Dienst zich daarmede gaarne belast en is door den phytopatholoog Dr Ir J. GOOSSENS een oriënteerend onderzoek naar de oorzaak en de omstandigheden, waardoor het optreden der ziekte bevorderd wordt, ter hand genomen.

De Ned. Uienfederatie heeft hare volle medewerking aan dit onderzoek verleend, waarvoor wij haar zeer erkentelijk zijn, terwijl ook de rijkslandbouwconsulenten in wier gebieden vele gegevens over het optreden der ziekte verzameld zijn, t.w. Ir C. J. DROOGENDIJK te Goes, Ir A. OVINGE thans werkzaam bij den Wieringermeerpolder en Ir W. C. VAN DER MEER te Barendrecht en hunne assistenten hun zeer gewaardeerde medewerking hebben verleend.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in de hierbij verschijnende mededeeling no 90, welke naar ik vertrouw, de volle aandacht zal hebben van allen, die bij de uiencultuur betrokken zijn.

Voor de bestrijding van het koprot komt het erop aan de omstandigheden, welke het optreden dezer ziekte bevorderen, te leeren kennen en te trachten door het nemen van zekere voorzorgsmaatregelen den omvang der ziekte te beperken. Ik hoop, dat deze publicatie als een eerste bijdrage daartoe zal kunnen worden beschouwd.

De Inspecteur,
Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst,
N. VAN POETEREN.

Wageningen, Juli 1939.

KOPROT DER UIEN

1. VERSCHIJNSELEN EN OORZAAK

In het najaar van 1938 trad zeer algemeen en vaak in ernstige mate een rotting op in de opgeslagen uien en wel in Zeeland, op het eiland Goeree-Overflakkee en ook aan den Langendijk. Meermalen was het noodig dat 30—50% (en soms nog meer) uit een partij verwijderd moest worden, alvorens deze tot export kon toegelaten worden. Het rot werd gewoonlijk eerst opgemerkt nadat de uien korten tijd in de bewaarruimten (in de „rennen" of in de „putten") [1]) gelegen hadden. Er zijn echter enkele telers, die een rotting reeds waargenomen hadden tijdens de drogingsperiode op 't veld, een enkele zelfs tijdens het oogsten („plukken").

In verband met de groote verliesposten, die dit uienrot voor vele verbouwers met zich bracht, richtte de Nederlandsche Uienfederatie het verzoek tot de betreffende Landbouwconsulenten en tot den Plantenziektenkundigen Dienst om een onderzoek in te stellen naar de oorzaak van dit rot, alsmede naar de omstandigheden, welke deze rotting bevorderd zouden kunnen hebben.

De resultaten van dit onderzoek zullen hieronder worden weergegeven:

Verschijnselen. Bij een in de maand November op verschillende bedrijven in Zeeland en op Flakkee ingesteld onderzoek werden twee verschillende rottingsverschijnselen opgemerkt. De meest op den voorgrond tredende rotting was die, welke aanwezig was bij het *hals*gedeelte der uien; dit rot wordt door de uientelers aangeduid met den naam „koprot" (Fig. 1 en 2). In dezelfde partijen, waarin dit koprot voorkwam, trad meermalen, zij het ook voor een veel kleiner percentage nog een ander, maar soortgelijk rot op, dat bij de schijf der uien aanwezig was. Deze laatste rotting is in de praktijk bekend onder den naam „Wortelschimmel". In het hier volgende zal dit verschijnsel aangeduid worden met den naam „Bodemrot" (Fig. 4).

a. **Verschijnselen van het Koprot** (Fig. 1, 2 en 3).

Verborgen onder de droge vliezen vindt men bij het halsgedeelte een rotte plek in de vleezige schubben van den ui. Deze zieke plek teekent zich scherp af tegen het nog gezonde gedeelte

---

[1]) Eigenlijk een verkeerde benaming, aangezien de uien niet *in* den grond maar in afgedekte hoopen *op* den grond bewaard worden.

van de sappige schub, doordat de plek een weinig is ingezonken. Op de grens van het gezonde en het zieke weefsel is dit laatste eenigszins waterig doorschijnend; het reeds eerder aangetast schubgedeelte droogt langzaam uit en neemt een dof-bruine kleur aan. Op dergelijke aangetaste plekken ontwikkelt zich, vooral wanneer de atmosfeer vochtig is, een grijs schimmelpluis, dat voor een groot deel bestaat uit een massa sporendragers van een *Botrytis*-soort.

Soms vindt men bij den top der zieke schubben een aantal zwarte, harde, min of meer ronde lichaampjes, dit zijn zoogenaamde sclerotiën. Deze vertegenwoordigen den rusttoestand der zwam; zij kunnen buitengewoon goed weerstand bieden aan allerlei ongunstige invloeden.

Pelt men de buitenste zieke schub eraf, dan zal men gewoonlijk zien, dat ook de daaronder zich bevindende schub is aangetast, zij het dan ook dat de zieke plek kleiner is dan die van de afgepelde schub. Zoo voortgaande kan men dit rot vaak vervolgen tot in het groeipunt van den ui (fig. 3).

Op de zieke plekken van de binnen in den ui gelegen schubben vindt men dikwijls behalve een massa vuilwitte zwamdraden ook kleinere of grootere, zwarte, vlakke massa's, die bestaan uit dooreengestrengelde zwamdraden (zoogenaamde „matjes"). Enkele malen trof ik dergelijke matjes aan inwendig in den ui op schubben, die blijkbaar nog volkomen gezond waren, althans nog geen enkele verkleuring vertoonden.

Ik kreeg den indruk, dat bij het hiervoor beschreven koprot het rottingsproces begint bij de buitenste vleezige schub en dat de rotting van daaruit naar de meer naar binnen gelegen schubben voortschrijdt.

Het komt echter ook voor, dat de buitenste schubben van den ui nog volkomen gezond zijn, maar dat de meer naar binnen gelegen schubben ernstig zijn aangetast. In zoo'n geval moet het rot zijn uitgegaan van het hooger gelegen halsgedeelte, dat bij het afstaarten wordt verwijderd.

b. **Verschijnselen van het Bodemrot** (Fig. 4).

Hetgeen hiervoor is meegedeeld over koprot geldt in het algemeen ook voor het verschijnsel bodemrot, met dien verstande, dat deze rotting steeds begint bij de schijf van den ui. Er zijn eenige gegevens, die erop schijnen te wijzen, dat het bodemrot onder eenigszins andere omstandigheden optreedt dan het koprot. Aangezien de schade tengevolge van het koprot veel grooter is dan die van het bodemrot, is aan het koprot in het hier volgende de meeste aandacht besteed.



Fig. 1 *opn. D. Lindner*



Fig. 2 *opn. D. Lindner*



Fig. 3 *opn. D. Lindner*



Fig. 4 *opn. D. Lindner*

c. **Oorzaak.**

Ter vaststelling van de oorzaak van deze rottingsverschijnselen werden door de zorg van de betreffende Landbouwconsulenten in Zeeland en op het eiland Flakkee bij een aantal uienverbouwers een 25-tal monsters zieke uien verzameld en opgezonden naar den Plantenziektenkundigen Dienst. Hieraan werd nog toegevoegd een dergelijk monster afkomstig uit den Langendijk en eveneens een monster koprot-zieke uien van een partijtje, dat toevalligerwijze voor een andere proefneming verbouwd werd op het demonstratie-terrein van den P. D. te Wageningen.

Al deze verschillende uienmonsters werden onderzocht op de aanwezigheid van parasitaire schimmels. Het resultaat van dit onderzoek is weergegeven in tabel 1.

TABEL 1

Aard v. h. rot	Aantal onderzochte uien	Aantal cultuur-schalen	Aantal gevallen waarin opgekweekt werd:			
			Botrytis allii	Botrytis byssoidea	Botrytis cinerea	Penicillium sp. Bacteriën, Gisten, of steriel gebleven
Koprot . .	48	99	69	2	2	26
Bodemrot .	11	16	11	—	—	5

Hieruit blijkt, dat uit het zieke weefsel zoowel van de koprotte als van de bodemrotte uien in verreweg de meeste gevallen de zwam *Botrytis allii* MUNN opgekweekt kon worden [1]).

Door inoculatie met deze zwam was het zonder moeite mogelijk het koprot en ook het bodemrot kunstmatig te voorschijn te roepen (fig. 4).

Door een en ander is komen vast te staan, dat zoowel het kopalsook het bodemrot in ons land vrijwel steeds veroorzaakt wordt door een aantasting door *Botrytis allii.*

Wij hebben te maken met een uienrot, dat in het buitenland, met name in de Vereenigde Staten reeds vrij lang beschreven is en daar te lande bekend is onder den naam ,,Neckrot''. Ook wij hebben in ons land het koprot reeds vroeger leeren kennen, zooals blijkt uit het Verslag van den Plantenziektenkundigen Dienst over het jaar 1929.

---

[1]) De determinatie van de verschillende *Botrytis*-soorten geschiedde op ons verzoek door Prof. Dr JOH.A. WESTERDIJK te Baarn, waarvoor wij haar gaarne onzen dank betuigen.

2. GEGEVENS UIT DE LITERATUUR

In Amerika zijn in het verleden reeds vrij veel onderzoekingen verricht om de oorzaak en de omstandigheden, waaronder het ,,Neckrot'' optreedt op te sporen. De voornaamste resultaten van deze onderzoekingen, die voornamelijk verricht zijn door MUNN (1917) en WALKER (1924, '25 en '26) laat ik hieronder volgen.

Als oorzaak van dit uienrot werden drie Botrytis soorten gevonden, nl.: *Botrytis allii* MUNN; *Botrytis byssoidea* W. en *Botrytis squamosa* W.

In de eene streek treedt *B. allii* voornamelijk op den voorgrond, in een andere streek *B. byssoidea*. Wat betreft het ,,neckrot'' schijnt ook in Amerika *B. squamosa* een onbeteekenende rol te spelen. De eischen, die deze drie zwammen voor groei en ontwikkeling aan de uitwendige omstandigheden stellen, schijnen (voor zoover bekend) in hoofdzaak op hetzelfde neer te komen.

Zij kunnen groeien bij vrij uiteenloopende temperaturen, nl. bij temperaturen, die gelegen zijn tusschen 3–27° C.; de meest gunstige temperatuur voor hen ligt tusschen 15 en 20° C. Aan de vochtigheid stellen zij vrij hooge eischen, hoe hooger de relatieve vochtigheid is, hoe gunstiger dat is voor haar ontwikkeling.

De vraag of de bewuste zwammen in staat zullen zijn uien aan te tasten, zal overigens voor een zeer groot deel afhankelijk zijn van den toestand van het plantenweefsel zelf. Dergelijke *Botrytis*-zwammen worden namelijk in het algemeen beschouwd als een soort ,,halfparasieten'' of ,,zwakte parasieten'', die, althans onder normale omstandigheden, *niet* in staat zijn groeiend plantenweefsel aan te tasten.

Bespuit men bladeren met sporen van de drie bewuste schimmels, dan treedt geen aantasting op, tenzij dat de bladeren zeer langen tijd abnormaal vochtig blijven. Wanneer men de uien zelf met sporen bespuit, ook dan heeft geen aantasting plaats, noch van de droge schubben, noch van de sappige. Wel geschiedt dit, wanneer de sporen terecht komen in een beschadiging als deze tenminste niet al te vlug uitdroogt.

In het veld schijnt een parasitaire aantasting van het groeiende blad van weinig of misschien van geen beteekenis te zijn; dat zou misschien alleen mogelijk kunnen zijn onder lang aanhoudende uitzonderlijk vochtige omstandigheden [1]).

---

[1]) Vermeld dient hier te worden, dat wij begin December 1938 jonge pootuienplantjes ontvingen, waarvan het loof was afgestorven. Hierop was aanwezig de zwam *Botrytis squamosa* W. Of die zwam inderdaad de oorzaak is geweest van het afsterven van het loof, is niet met zekerheid uitgemaakt.

Daarentegen treft men gedurende het groeiseizoen de genoemde *Botrytis* zwammen meermalen aan op allerlei bladgedeelten, die door een of andere oorzaak reeds vooraf waren afgestorven of beschadigd. Hieruit blijkt tevens het verkeerde van de gewoonte om allerlei uienafval op hoopen te laten liggen. De bewuste zwammen (en ook andere uien parasieten) kunnen hierop welig tieren; zij vormen een massa sporen, die, wanneer de omstandigheden daarvoor gunstig zijn, een bedreiging vormen, zoowel voor de opgeslagen uien alsook voor het eventueel te velde staande gewas. Men vernietige daarom op een of andere manier alle uienafval.

Men meent te kunnen aannemen, dat de aantasting, die het koprot ten gevolge heeft, geschiedt vanuit het afstervende loof ten tijde van den oogst of gedurende de periode, gedurende welke de uien op 't veld te drogen liggen.

Meermalen heeft MUNN (1917) kunnen constateeren, dat in het afgestorvene halsgedeelte van uien zwamweefsel aanwezig was, dat van daaruit verder doordrong tusschen de schubben der uien. Hier vond hij de zwam terug, hetzij slechts als enkele zwamdraden, hetzij in den vorm van een zwam-matje.

Deze onderzoeker is er van overtuigd, dat tusschen de schubben van de naderhand koprotte uien reeds zwamweefsel aanwezig was, toen de uien opgeslagen werden.

De groei van de zwam vanuit het halsgedeelte naar den bol van den ui schijnt echter niet onder alle omstandigheden te kunnen plaats vinden.

Wanneer het weefsel van den hals volkomen en voldoende snel verdroogt, dan schijnt het verdroogde weefsel een barrière te vormen om het voortwoekeren van de zwam te verhinderen.

Duidelijk wordt dit gedemonstreerd door een door WALKER (1925) genomen proef.

Twee partijen uien werden na den oogst in 16 kleine partijtjes verdeeld. De partijtjes werden vóór het opslaan gedurende een verschillend aantal dagen kunstmatig gedroogd door een warmen luchtstroom van 100—110° F. Een gedeelte van de aanwezige 16 partijtjes verbleef echter vóóraf gedurende een week in een vochtige ruimte en werd pas daarna gedroogd. Tenslotte werden alle partijtjes weer te zamen onder voor alle gelijke omstandigheden in een uienbewaarplaats opgeslagen en na verloop van een paar maanden werd het percentage koprot van elk partijtje afzonderlijk vastgesteld. De rotting werd in dit geval veroorzaakt door *B. byssoidea*.

In tabel II zijn bijzonderheden over deze proefneming te vinden.

Duidelijk komt hierin naar voren de gunstige invloed van het

TABEL II

Partij no.	Gegevens vóór de proefneming	Wijze van behandeling	Krat no.	Aantal dagen in droogruimte	Aantal uren boven 90° F.	Toestand op het einde v.d. bewaartijd: Uien met koprot	Toestand op het einde v.d. bewaartijd: Gew. verlies
						%	%
I	Geoogst 16 Aug. Nagerijpt in standaard kratten op het veld gedurende twee weken in droog en helder, dus zeer gunstig weer. In bewaarruimte gebracht op 30 Augustus.	Al deze kratten, uitgezonderd no 1, op 3 September in droogruimte geplaatst.	1	0	(1)	9	18
			2	2	28	3	11
			3	4	47	2	11
			4	6	58	3	11
			5	8	88	1	10
			6	16	164	0,5	11
		Al deze kratten ged. 1 week in vochtige ruimte gehouden, daarna alle, uitgezonderd no 7 en 8, in droogruimte op 10 September.	7	0	(1)	50	55
			8	0	(2)	27	45
			9	2	21	7	19
			10	6	57	9	17
			11	9	92	9	29
			12	14	117	10	17
II	Geoogst 30 Aug. en onmiddellijk naar de bewaarruimte overgebracht	Geen andere behandel.	13	0	(1)	44	49
		In droogruimte op 3 Sept.	14	7	73	7	19
		Gedurende de 1 week in vochtige ruimte — In droogr. op 10 Sept.	15	7	65	10	26
		Gedurende de 1 week in vochtige ruimte — Geen andere behand.	16	0		92	97

(1) onbehandeld. (2) Gedroogd in de zon

drogen der uien, en de ongunstige invloed van het tijdelijk verblijf in een vochtige ruimte.

In een naderhand van zijn hand verschenen publicatie over verschillende uienziekten (1937) geeft WALKER zijn meening over de periode, die het opslaan der uien voorafgaat, in het kort aldus weer:

,,Het tijdsverloop van eenige weken gelegen tusschen het oogsten en het opslaan of verschepen der uien is een zeer kritieke periode met betrekking tot het optreden van ziekten (o.a. ,,neckrot'') in de bewaarruimte of gedurende het vervoer. De zorg gedurende deze periode aan het gewas besteed kan het verschil beteekenen tusschen een geslaagde en een mislukte bewaring, tusschen het al of niet in goede conditie ter markt brengen van het produkt.''

De raad, die in dit verband gegeven wordt, komt in hoofdzaak hierop neer: Geef de uien, nadat ze geoogst zijn, op de een of andere manier de gelegenheid om voldoende snel te kunnen drogen. Zijn de weers-omstandigheden daarvoor ongunstig en begint het koprot zich te openbaren, dan wordt in overweging gegeven over

te gaan tot kunstmatige droging, tenminste voor de voor koprot vatbare variëteiten.

Een begin van koprot schijnt zelfs tot staan gebracht te kunnen worden door droging bij een warmen luchtstroom van 100—120° F, die gedurende eenige uren aanhoudt.

Of het weefsel van den hals der uien na den oogst voldoende snel zal kunnen uitdrogen, is behalve van de dan heerschende weersomstandigheden voor een ander deel afhankelijk van den toestand van dat weefsel zelf.

Walker (1926), die op dit punt onderzoekingen deed, is de meening toegedaan, dat uitgerijpte uien gemakkelijker zullen drogen dan niet rijpe uien. Mits de omstandigheden voor het drogen en voor de ontwikkeling voor de zwam in beide gevallen dezelfde zijn, neemt Walker aan, dat onrijpe partijen naderhand meer koprotte uien zullen bevatten dan rijpe partijen.

De proeven, die in dit verband genomen werden, hebben de volgende resultaten gegeven:

Tabel III

Oogstjaar	Onrijpe uien % Koprot		Rijpe uien % Koprot	
1917	6,5		2,8	
1918	21,2	6 Sept.	8,6	9 Oct.
1920	37,3		51,9	

Dat in 1920 de onrijpe partij tegen de verwachting in juist minder koprotte uien bevatte dan de rijpe, verklaart de onderzoeker daarmee, dat de vroeg geoogste uien toevallig bijzonder gunstige weersomstandigheden voor droging getroffen hebben en minder gunstige voor schimmelgroei, terwijl zulks voor de rijpe uien juist het omgekeerde het geval was.

Door bemiddeling van onzen Landbouwconsulent te Washington, Ir L. Peters, hebben wij in Amerika navraag gedaan of het kunstmatig drogen van uien in de praktijk ingang gevonden had.

Prof. J. C. Walker te Madison liet ons hierop weten, dat zulks niet het geval was, hoewel ook geen andere bestrijdingsmaatregel naar voren gekomen was. In de laatste jaren was, dank zij gunstig oogstweer, het koprot minder heftig opgetreden. In 1938 was echter tengevolge van grooten regenval, het koprot weer ernstig voorgekomen in Centraal Amerika en wel in de witte variëteiten. Langzamerhand ontwijken de Am. telers de grootste verliezen tengevolge van het koprot, doordat zij in plaats van de gevoelige witte variëteiten de wel niet immune maar toch veel minder vatbare gele variëteiten verbouwen. (brief van 21 Maart 1939).

„Koprot"-jaren.

Evenals hier te lande, heeft men ook in Amerika de ondervinding opgedaan, dat groote verliezen tengevolge van het koprot slechts in zeer bepaalde jaren voorkomen. In de tusschengelegen jaren is het koprot wel niet geheel afwezig, maar de verliezen zijn dan toch naar verhouding gering te noemen.

De reeds meer genoemde Prof. J. C. Walker (1926) heeft getracht om de factoren op te sporen, die oorzaak zijn van de groote vatbaarheid voor koprot, die het uiengewas in bepaalde jaren vertoont. Aan de hand van proefnemingen in het laboratorium omtrent groei en ontwikkeling van de zwam kwam hij tot de conclusie, dat in het betreffende Amerikaansche uiengebied „vochtig, koel weer" gedurende het groeiseizoen der uien gunstig zou zijn voor de ontwikkeling en verspreiding van de zwam, terwijl „droog, warm weer" ongunstig zou zijn. Droog, warm weer gedurende den oogst bleek in bepaalde gevallen een begin van koprot in zijn verdere ontwikkeling te kunnen stuiten.

Naar aanleiding van deze opvatting heeft hij enkele weersomstandigheden van een tweetal jaren, waarin zeer veel koprot voorkwam (1915 en 1924), vergeleken met die van een ander jaar (1919), waarin het koprot slechts zeer sporadisch voorkwam.

Deze weersomstandigheden zijn weergegeven in tabel IV.

Tabel IV

Jaar	Neerslag in mm; + of — normaal van 1 Juni–30 Sept.	Aantal bewolkte of ged. bew. dagen	Temperatuur in °C; + of — normaal			
			Juni	Juli	Aug.	Sept.
1915	+ 74,1	77	– 2,11	– 2,4	– 2,4	+ 0,8
1924	+171,7	49	– 1,2	– 0,4	– 0,7	– 2,4
1919	+ 0,4	37	+ 3,3	+ 2,7	+0,7	+ 1,8
Norm. neerslag Wisconsin 326,1		Gem. temp. Wisconsin	±19,4	±22,2	±20,9	±16,8
Norm. neerslag ons land 273		Gem. temp. ons land	16,5	18,3	17,8	15

Met deze gegevens voor oogen, meent de onderzoeker tot de volgende verklaring te kunnen komen:

1. het vochtige en koele weer gedurende een groot deel van het groeiseizoen heeft in 1915 en '24 een overvloedige ontwikkeling van de zwam op allerlei bladresten en bladafval bevorderd, zoodat tijdens den oogst overal een massa zwamsporen aanwezig waren, die een aantasting konden bewerken.

2. diezelfde weersomstandigheden hebben de ontwikkeling en uitrijping van het uiengewas geremd, zoodat tegen den normalen oogsttijd het gewas niet voldoende was uitgerijpt. Het halsge-

deelte van dergelijke niet voldoende uitgerijpte partijen zal niet gemakkelijk volkomen uitdrogen, zoodat een vatbaar gewas verkregen wordt.

3. tenslotte zullen dergelijke weersomstandigheden tijdens den oogst en gedurende het drogen op 't veld bevorderlijk zijn voor een aantasting door de zwam. Dit laatste was vooral het geval in 1915, toen de vele regens gedurende de oogstperiode een normale droging op 't veld onmogelijk maakten.

Daarentegen waren de weersomstandigheden in 1919 gedurende dezelfde periode veel droger en warmer. Beide factoren zijn ongunstig voor een goede ontwikkeling van de bewuste zwammen, en zij zijn bevorderlijk voor een goed afrijpen van het gewas.

Bij de beoordeeling van deze zienswijze moeten wij bedenken, dat de gemiddelde temperaturen van de zomermaanden van het uiendistrict in den Amerik. staat Wisconsin hooger zijn dan de gemiddelde temperaturen van onze zomermaanden. De eerste liggen voor een deel boven de hoogste optimum temp. voor de schimmels (20° C) terwijl onze zomertemperaturen er allen onder liggen (vergel. tabel).

Wanneer deze Amerikaan spreekt over koel weer, dan zouden wij dat misschien volgens onze begrippen warm weer willen noemen. Ook is de normale hoeveelheid neerslag in dit Amerikaansche uiendistrict in de maanden Juni t/m September hooger dan in ons land (vergel. tabel). De staat Wisconsin, waarin dit uiendistrict gelegen is, heeft een vastelandsklimaat, terwijl onze uiendistricten een uitgesproken zeeklimaat hebben. Om deze verschillende redenen is het niet mogelijk om de gevolgtrekkingen, die misschien juist kunnen zijn voor den Amerikaanschen staat, zonder meer toe te passen op onze uiendistricten.

Vatbaarheidsverschillen.

Herhaaldelijk heeft men in Amerika kunnen vaststellen, dat gekleurde variëteiten (vooral de roode) minder vaak aangetast worden dan de witte. Wanneer echter de gekleurde variëteiten eenmaal zijn aangetast, dan gaat de uitbreiding van het rot in de gekleurde ui even snel als in de witte.

Het minder vaak aangetast worden van de gekleurde uien schrijft men toe aan een vluchtige, in water oplosbare stof, die alleen aanwezig is in de *droge* schubben van de gekleurde variëteiten. Men vermoedt, dat deze stof een binnendringen van de zwam in het halsweefsel verhindert.

Munn (1917) vermeldt nog het voorkomen van *Botrytis alü* op zaadstengel, bloemscherm („zaadbol'') en zaad.

3. WELKE KLIMAATSFACTOREN GEVEN IN ONS LAND AANLEIDING TOT KOPROTJAREN?

Evenals in Amerika heeft men ook hier te lande kunnen vaststellen, dat de uitzonderlijk groote verliezen tengevolge van koprot slechts in zeer bepaalde jaren optreden.

In de tusschenliggende jaren is het koprot wel niet heelemaal afwezig, maar de verliezen zijn dan toch van veel geringere beteekenis. In den loop van dit onderzoek meen ik den indruk opgedaan te hebben, dat in Zeeland het koprot in deze tusschenliggende jaren een minder bekend verschijnsel is dan in den Langendijk het geval schijnt te zijn.

Voor zoover ik uit Jaarverslagen van den Plantenziektenkundigen Dienst en uit oude brieven heb kunnen opmaken, was in de volgende jaren sprake van ernstige verliezen tengevolge van koprot:
in 1928 in den Langendijk;
in 1929 in Groningen en misschien ook in Zeeland;
in 1938 op de Zeeuwsche eilanden, het eiland Flakkee en eveneens in den Langendijk.

Wanneer wij nu naar aanleiding van de conclusie's van den Amerikaanschen onderzoeker nagaan welke hoeveelheden neerslag in onze koprot-jaren gevallen zijn, dan blijken die hoeveelheden geenszins relatief hoog te zijn. Eerder zou men tot de conclusie kunnen komen, dat de koprot-jaren in ons land samen vallen met relatief droge jaren, ofschoon ook dat niet steeds opgaat.

TABEL V

Gewas	mm neerslag					
	Vlissingen		Hoorn		Groningen	
	1 Mrt–30Aug.	1 Juni–30 Sept.	1 Mrt–30 Aug.	1 Juni–30 Sept.	1 Mrt–30 Aug.	1 Juni–30 Sept.
1928	301	190	**304**	**225**	294	207
1929	*204*	*180*	196	162	**235**	**179**
1930	354	345	403	403	387	374
1931	419	338	361	259	417	373
1932	347	240	322	248	406	271
1933	275	248	290	207	347	253
1934	270	165	281	215	305	201
1935	299	289	339	317	321	297
1936	279	290	286	307	358	310
1937	344	247	346	290	398	278
1938	**213**	**148**	**218**	**202**	292	245

Tabel VI

1938	mm neerslag in Mrt. t/m Aug. '38 Vlissingen	Hoorn	Groningen
Maart	21	24	24
April	26	23	20
Mei	50	31	50
Juni	**14**	**30**	**57**
Juli	57	54	82
Augustus	45	56	59
Totaal	213	218	292

De resp. eerste kolommen van tabel V geven aan de hoeveelheden neerslag, die gevallen zijn in de maanden Maart tot en met Aug.; in de resp. tweede kolommen de hoeveelheden neerslag, die gevallen zijn in de maanden Juni tot en met September.

De vet gedrukte hoeveelheden neerslag beduiden, dat in dat bewuste jaar in die bepaalde streek ernstig koprot is opgetreden.

Typisch hierbij is, dat in Groningen, waar in 1938 geen koprot is voorgekomen, in dat jaar meer regen is gevallen dan in Vlissingen en Hoorn, en ook meer dan in Groningen in 1929, toen daar wel koprot is voorgekomen.

Zooals nader uit tabel VI blijkt, is die grootere hoeveelheid in Groningen gevallen voornamelijk in de maanden Juni en Juli. Terwijl dus vooral in Zeeland de planten in Juni gebrek aan vocht zullen gehad hebben, zal dat in Groningen niet het geval zijn geweest.

De uien zullen door de groote droogte in Zeeland in de maand Juni tot een soort noodrijpheid gekomen zijn, terwijl dat in Groningen niet het geval zal zijn geweest.

Wat betreft de temperatuur heeft men in Amerika gevonden, dat de ontwikkeling van de zwam alsook de uitbreiding van het rot het gunstigst verloopt bij temperaturen, die gelegen zijn tusschen 15 en 20° C. Vergelijken wij nu hiermee de gemiddelde temperaturen van onze zomermaanden (Juni–Sept., tabel IV), dan blijkt, dat deze gemiddelde temp. juist vallen tusschen deze optimum temperaturen voor schimmelgroei en ontwikkeling van het rot.

TABEL VII

	Temperatuurafwijkingen van het landgemiddelde in °C:						
	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Landgemiddelde in °C	5,6	8,9	13,6	16,5	18,3	17,8	15,0
1928 Hoorn	– 0,5	+ 0,4	– 1,1	– 0,9	+ 0,5	– 0,2	0,0
1929 Groningen . . .	– 0,9	– 2,8	+ 0,3	– 1,6	– 0,1	+ 0,1	+ 2,4
1929 Vlissingen . . .	– 1,5	– 2,3	– 0,1	– 1,1	+ 0,1	0,0	+ 2,5
1938 Hoorn	+ 3,1	– 0,8	– 0,8	+ 0,1	– 0,5	+ 1,8	+ 1,6
1938 Vlissingen . . .	+ 2,5	– 0,9	– 1,1	+ 0,4	– 0,8	+ 1,0	+ 1,2

Verder zijn in tabel VII opgenomen de afwijkingen van de gemiddelde temperaturen van een bepaald station en wel van het jaar, waarin in het waarnemingsgebied van dat station ernstig koprot werd geconstateerd. Wanneer men deze cijfers nagaat, dan valt het op, dat in de koprotjaren in het begin van het groeiseizoen meermalen maanden voorkomen met een te lage temperatuur, terwijl daarentegen in de maanden Augustus en September (vóór en tijdens den oogst) de temperatuur gewoonlijk te hoog geweest is.

De weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen 1938 kenschetst de Landbouwconsulent Ir A. OVINGE, destijds te Goes, voor zijn district aldus: ,,De zachte maand Maart werd gevolgd door een koude maand April en een koude en schrale maand Mei. De temperatuur lag in deze maanden onder normaal.

De maand Juni was wederom zeer droog, zelfs zoodanig, dat voor vele gronden naar regen werd verlangd. Verschillende gewassen leden van de droogte.

In de eerste helft van Juli viel vrij veel regen, welke periode werd opgevolgd door warm weer in het laatst van Juli–begin Augustus. De regenval in de 2e week van Augustus veroorzaakte, mede door het warme weer, in enkele gebieden een begin van schot in de granen, hetgeen zich echter gelukkig niet doorzette.''

Wanneer wij uit het voorgaande met de noodige reserve een conclusie zouden willen trekken, dan zou men de groote vatbaarheid van het uiengewas 1938 misschien op deze wijze kunnen verklaren:

De aanvankelijk koude en de later in het groeiseizoen optredende droge weersomstandigheden hebben de ontwikkeling der uien aanvankelijk geremd, maar daarna hebben een voldoende regenval gepaard gaande met groote warmte een zeer snellen en lang aanhoudenden groei mogelijk gemaakt, zoo zelfs dat van een aanvankelijk achterlijk gewas over 't algemeen zelfs een meer dan normale opbrengst verkregen werd.

Er moet dus tegen het einde van het groeiseizoen een zeer snelle groei hebben plaats gehad. Hierdoor zal men over het alge-

meen een gewas geoogst hebben, dat niet normaal was uitgerijpt òf dat na een zekere noodrijpheid, tegen den afloop van het seizoen wederom neiging kreeg opnieuw aan den groei te gaan. Het halsgedeelte van de uien zal zoodoende niet voldoende zijn uit gerijpt, zoodat de heerschende weersomstandigheden na het plukken niet in staat waren het weefsel van het halsgedeelte voldoende snel te doen uitdrogen. Hierdoor kan de schimmel gelegenheid gehad hebben vanuit het afstervende, maar nog niet geheel droge halsgedeelte door te dringen tusschen de sappige schubben van den ui, waar ter plaatse naderhand een aantasting kan hebben plaats gehad.

De ten dienste staande gegevens laten echter niet toe met eenige zekerheid een conclusie te trekken, zoodat bovenstaande slechts als een veronderstelling gegeven wordt.

4. RESULTATEN VAN DE IN HET NAJAAR VAN 1938 GEHOUDEN RONDVRAAG IN VERBAND MET HET ERNSTIG VOORKOMEN VAN KOPROT IN DEN OOGST 1938

Reeds het meermalen waargenomen feit, dat aan elkaar grenzende of vlak bij elkaar liggende perceelen oogsten opleveren, die naderhand een zeer verschillend percentage koprotte uien blijken te bevatten, laat ruimte voor de veronderstelling, dat ook nog andere factoren dan die van het klimaat invloed zullen uitoefenen op het meer of minder vatbaar worden voor koprot.

Met het doel om althans eenig idee te krijgen welke factoren dat zouden kunnen zijn, stelde het bestuur van de Nederlandsche Uienfederatie in samenwerking met de betreffende Landbouwconsulenten en den Plantenziektenkundigen Dienst een vragenlijst op, die aan een aantal uientelers werd voorgelegd en met hen besproken werd.

Zooals uit de hieraan toegevoegde lijst blijkt, hadden deze vragen betrekking op enkele cultuurmaatregelen (zaai- en plukdatum, bemesting) en verder op eenige weersomstandigheden en zoo meer.

In het begin van deze lijst zijn opgenomen de gegevens van een aantal partijen, waarin geen koprot is aangetroffen, daarna achtereenvolgens die van de partijen, die een opklimmend percentage koprot bevatten. Aan het einde van de lijst komen derhalve de partijen voor met het hoogste percentage koprot.

De geheele rondvraag omvat 39 verschillende partijen uien afkomstig van allerlei min of meer zware grondsoorten en toebehoorende aan 26 verschillende telers op de eilanden: Goeree-

Overflakkee, Zuid-Beveland, Tholen en Schouwen en Duiveland.

Vele gegevens, die in deze rondvraag verwerkt werden, zijn overgenomen uit de aanteekeningen voorkomende in de daarvoor op vele boerderijen aanwezige boeken of schriften; andere gegevens konden uit den aard der zaak slechts verstrekt worden uit de herinnering van de respectievelijke telers. Hoewel deze rondvraag onder gunstige omstandigheden werd gehouden, laten de resultaten toch niet toe hieruit met zekerheid conclusie's te trekken. Daarvoor was op de eerste plaats het aantal gegevens te klein en in sommige gevallen ook te onvolledig. Ook moet men hierbij bedenken, dat 26 verschillende personen over een bepaald feit niet steeds eenzelfde oordeel zullen vellen.

Het was overigens ook geenszins te verwachten, dat een dergelijk ingewikkelde kwestie op deze wijze onmiddellijk tot een oplossing gebracht zou kunnen worden. Men moet zulks meer beschouwen als een oriënteerend onderzoek, waardoor misschien enkele gezichtspunten naar voren kunnen komen, die nadere aandacht verdienen en die waard zijn aan een nader onderzoek onderworpen te worden. Men heeft dan reeds het voordeel, dat men niet in het wilde weg behoeft te gaan zoeken.

Zoo bezien, geloof ik wel, dat deze rondvraag op eenige mogelijkheden wijst, die wanneer zij nader onderzocht worden, een redelijke kans bieden op een mogelijke oplossing van het vraagstuk.

Wanneer wij thans de verschillende kolommen van de hierachter opgenomen lijst achtereenvolgens nagaan, dan meen ik daarover het volgende te kunnen opmerken:

Kolom 1. Het koprot kwam op allerlei meer of minder zware grondsoorten voor, terwijl men niet den indruk krijgt, dat een bepaalde grondsoort het koprot steeds meer zou bevorderen dan andere grondsoorten. Hetzelfde kan gezegd worden van de voorvrucht (Kolom 2).

Ook de gegevens over bemesting of overbemesting (Kolom 3) laten niet toe, daaruit bepaalde conclusies te trekken. Dit is m.i. ook niet te verwachten, aangezien de invloed van de minerale voeding niet alleen bepaald wordt door de gegeven bemesting van het loopende jaar maar ten deele ook door die van de voorafgaande jaren en overigens ook door den toestand van den grond. Dit punt zal vermoedelijk wel alleen op te lossen zijn door daarvoor opzettelijk ingerichte bemestingsproeven.

In kolom 4 is het uienras vermeld, dat op 27 verschillende perceelen gebruikt werd.

Hiervan waren:

TABEL VIII

	Koprot:	
	Aanwezig	Afwezig
17 perceelen bezaaid met div. Rijnsburger selecties	10	7
7 perceelen bezaaid met Peryka	7	0
2 perceelen bezaaid met Bola	1	1
1 perceel bezaaid met Favoriet	1	0

Hoewel men aan de hand van deze cijfers den indruk zou kunnen krijgen, dat Peryka meer vatbaar zal zijn dan de onderscheidene Rijnsburger selecties, meen ik, dat een dergelijke conclusie toch voorbarig zou zijn.

In kolom 5 zijn de zaaidata der verschillende perceelen vermeld. Hoewel de partijen met het hoogste percentage koprot over het algemeen laat gezaaid zijn, meen ik hieraan voorloopig toch geen al te groote beteekenis te moeten hechten, temeer omdat er toch ook enkele partijen zijn, die geen koprot opleverden en die toch ook laat gezaaid werden.

Kolom 6 bevat gegevens over een meer of minder welige ontwikkeling van het gewas. Van de 10 partijen, waarin naderhand geen koprot geconstateerd werd, is slechts van één of hoogstens van 2 partijen opgegeven, dat het gewas *eenigszins* welig gegroeid was. Van de 27 andere perceelen, waarin koprot gevonden is, hebben er 14 een welige ontwikkeling vertoond, terwijl 3 van deze zelfs *zeer* welig ontwikkeld waren.

Ik meen hieruit wel met vrij groote waarschijnlijkheid te kunnen besluiten, dat welig groeiende uiengewassen naderhand meer kans zullen hebben om aangetast te worden door *Botrytis* dan meer normaal groeiende perceelen.

Kolom 7. Hierin zijn opgenomen de data, waarop de uien „geplukt'' en (nadat zij korten tijd op het veld te drogen gelegen hebben) opgeslagen werden. Van de 27 partijen, waarin koprot is voorgekomen, zijn er 19 opgeslagen in de tweede helft van September, deze 19 partijen hebben tenminste enkele dagen van de tweede helft van September op 't veld te drogen gelegen. Vrijwel al deze partijen hebben gedurende den tijd, dien zij op 't veld lagen, geen regen gehad (vergel. ook kolom 10), zoodat de meeste partijen volgens het oordeel der telers dan ook droog in de putten of rennen kwamen.

Niettegenstaande men derhalve zou vermoeden, dat deze uien

onder gunstige omstandigheden opgeslagen waren, trad naderhand in deze droge partijen een groot percentage koprot op. Hier tegenover staat, dat eenige partijen, die ook in de tweede helft van September op 't veld lagen, maar toen eens een plaatselijk buitje regen gehad hebben, vrij van koprot gebleven zijn.

In dit verband kan het misschien zijn nut hebben er op te wijzen, dat er uientelers zijn, die gaarne zien, dat de uien ná den pluk (gedurende den tijd dat zij op 't veld liggen) eens een keertje nat regenen. Zij zijn van oordeel, dat de vliezen dan beter om de uien blijven zitten, hetgeen de „houdbaarheid" zou verhoogen. Een anderen kijk op deze kwestie krijgt men, wanneer men bedenkt, dat volgens een in Amerika verricht onderzoek het minder vatbaar zijn van de roode en gele variëteiten tegenover de witte zou berusten op het in meer of mindere mate aanwezig zijn van een bepaalde stof, die alléén in de droge vliezen gevormd zou kunnen worden. Deze stof zou in water oplosbaar zijn. Wanneer dat inderdaad zoo is, hetgeen voor de Nederlandsche uien nog eens nader onderzocht diende te worden, dan zou men zich kunnen voorstellen, dat een enkel regenbuitje wel eens goed zou kunnen zijn om de zwamwerende stof vanuit de droge schubben te laten doordringen in het afstervende weefsel van het halsgedeelte, waarlangs de zwam tracht door te dringen tusschen de vleezige schubben van den bol.

Gaan wij nu nog eens na in hoeverre de weersomstandigheden in de tweede helft van September meer of minder gunstig geweest zullen zijn voor het drogen van de uien in vergelijking met de eerste helft van September.

Behalve meer of minder regen zullen op het drogen der uien ook nog andere weersomstandigheden van invloed zijn, o.a. de relatieve vochtigheid, windsnelheid, aantal uren zonneschijn, intensiteit van de zonnebestraling e.a.m.

Tabel IX

Vlissingen September 1938	Neerslag mm	Betrekkel. vochtigh.	Temperatuur	Zonneschijn uren
1–10	17	76	15,7	55,1
11–20	7	77	16,4	59,2
21–30	7	83	18,0	31,4
Totaal	32			145,7
Maandgemiddelde . .		79	16,7	
Norm. maandgem. . .	(64)	(78)	(15,5)	

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat in de maand September over het algemeen te weinig regen gevallen is, de meeste neerslag is ge-

vallen van 1–10 Sept., betrekkelijk veel meer dan van 11–30 Sept. Hiertegenover staat, dat gedurende de eerste decade de betrekkelijke vochtigheid te laag was. Dit is een gunstige factor voor het drogen der uien, daarentegen was de betrekkelijke vochtigheid van 21–30 September abnormaal hoog, een zeer ongunstige factor voor het drogen. Hierbij komt nog, dat van 21–30 September er weinig zonne-uren waren en daarenboven was de temperatuur toen zeer hoog. Van 21–30 September zal het derhalve vaak broeierig warm weer geweest zijn, hetgeen niet bevorderlijk zal zijn geweest voor het drogen der uien.

Daarbij komt nog, dat ook in normale omstandigheden in den loop van September de verdamping vrij snel afneemt o.a. doordat niet alleen de daglengte maar ook de intensiteit van de zonnestraling afneemt.

Wanneer wij deze verschillende factoren te zamen nemen dan lijkt mij de veronderstelling niet al te gewaagd, dat het drogen der uien gedurende 1–10 September beter tot zijn recht is kunnen komen dan gedurende 20–30 September.

Een bevestiging van deze veronderstelling meen ik te mogen zien in het volgende:

Vergelijken wij eens den tijdsduur, die (volgens het oordeel der telers) noodig was voor het drogen der uien, dan zien wij, dat de partijen, die in de eerste helft van September opgeslagen werden daarvoor ongeveer 14 dagen noodig hadden, terwijl de partijen, die in de tweede helft van die maand opgeslagen werden daarvoor ongeveer 20 dagen noodig hadden.

Om eenigszins vergelijkbare omstandigheden te hebben, heb ik voor deze vergelijking partijen gekozen, die, terwijl zij op het veld lagen, practisch geen regen gehad hebben.

In kolom 8 is eenigermate weergegeven de mate van afsterving van het gewas tijdens het plukken. Een bepaald verband tusschen de mate van afsterving en het naderhand optreden van koprot heb ik uit deze gegevens niet kunnen afleiden.

De vraag over de mate van afsterving van het loof is gesteld om zich eenigermate een oordeel te kunnen vormen over de rijpheid van de uien.

Dat echter het afsterven van het loof als juiste maatstaf kan dienen voor de mate van rijpheid der uien, lijkt mij achteraf twijfelachtig na kennisname van een door Bremer (1936) verricht onderzoek.

Volgens dit onderzoek, dat voornamelijk gericht was op het nagaan van de omstandigheden, die het afrijpen vertragen of bevorderen, zou afgestorven loof niet altijd behoeven te wijzen op het rijp zijn van den ui.

Een uiengewas, dat b.v. aan N gebrek lijdt, vertoont vroegtijdig een vanaf de bladpunt beginnende verwelking, waardoor het geheele perceel een grauwe kleur verkrijgt. Dit wil echter niet zeggen dat de uien van een dergelijk perceel reeds rijp zijn. Onder het verwelkte loof vindt men namelijk nog rechtopstaande turgescente halsgedeelten, hetgeen erop wijst, dat de uien nog niet rijp zijn.

Met andere woorden: meer of minder verwelkt loof behoeft niet altijd samen te gaan met rijpe uien.

Uit een der antwoorden van onze rondvraag bleek overigens ook, dat bij een bepaald gewas met behoorlijk afgestorven loof de halzen toch nog groen waren. In een dergelijk geval lijkt het mij twijfelachtig of de uien wel rijp waren bij het plukken.

Aangezien in de hiervoorgaande hoofdstukken meermalen verband gelegd is tusschen het rijp zijn van het gewas en het optreden van koprot, kan het zijn nut hebben hieronder de voornaamste conclusie's van het door BREMER verrichte onderzoek in het kort weer te geven.

Deze komen hierop neer:

Het ,,gaan strijken'' van het gewas, het verschijnsel dat het rijp worden der uien inleidt, wordt geremd door sterke belichting, N-gebrek en K-overmaat; omgekeerd wordt het rijp worden bevorderd door schaduw, N-overmaat en K-gebrek. Dit verband *lijkt* in tegenspraak te zijn met de algemeene plantenvoedingsleer, volgens welke het afrijpen bij N-gebrek vlug plaats heeft en daarentegen langzaam bij P- en K-gebrek.

Deze tegenspraak ligt volgens BREMER niet in het wezen van de zaak, maar in de moeilijkheid om verschillende processen, die met het ,,rijp worden'' van de uien samenhangen met één woord aan te duiden.

In werkelijkheid komen bij de uienplanten ook rijpingsverschijnselen voor, die door voedselgebrek verhaast worden b.v. de verwelking bij N-gebrek, waarvan hiervoor sprake was.

Hoe dit ook in werkelijkheid moge zijn, het lijkt mij van belang, dat bij de verdere studie over het optreden van koprot ook de noodige aandacht besteed wordt aan de verschijnselen, die samengaan met het afrijpen van de uien en op de factoren, die daarop van invloed zijn.

Wageningen, Mei 1939.

VERKLARING DER FIGUREN

Fig. 1. Begin van koprot.
„ 2. Ernstig koprot. Op de zieke plek zijn plukjes schimmelpluis van *Botrytis allii* aanwezig.
„ 3. Doorgesneden, ernstig koprot-zieke ui.
„ 4. Bodemrot. Kunstmatige inoculatie. Doordat de ui in een vochtige atmosfeer gelegen heeft, heeft zich op de aangetaste schub veel schimmelpluis van *Botrytis allii* ontwikkeld.

Alle vier foto's werden genomen na verwijdering der droge vliezen.

LITERATUUR

BREMER, H., 1936, Über Zwiebelbildung u. -abreifung bei der Küchenzwiebel. Angew. Bot. 18, 204–230.

MUNN, M. T., 1917, Neckrot disease of onions. N.Y. State Agr. Expt. Sta. Bul. 437, 363–455.

Verslag van de Rijkslandbouwproefvelden in het ambtsgebied van den Rijkslandbouwconsulent Ir A. OVINGE, Goes, over het jaar 1938, 5.

Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929. Verslag en Meded. P.z.k. Dienst, no 62, 21–22.

WALKER, J. C., LINDEGREN, C. C., 1924, Further studies on the relation of onion scale pigmentation to disease resistence. Jour. Agr. Res., 29. 507–514.

WALKER, J. C., 1925, Control of mycelial neckrot of onion by artificial curing. Journ. Agr. Res. 30, 365–373.

———, 1926, Botrytis neck rots of onions. Journ. Agr. Res. 33, 893–926.

———, 1937, Onion diseases and their control. U.S. Dept. Agr. Farmers' Bul. no 1060.

INHOUD

No. van Perceel en letter van Teler (1)	Grondsoort (1)	Voorvrucht 1937 (2)	Bemesting P_2O_5 (3)	Bemesting K_2O (3)	Bemesting N (3)	Overbemesting N (3)	Overbemesting N (3)	Handelaar (4)	Ras (4)	Ontwikkeling Gewas (6)	Geplukt met Groen loof (8)	Geplukt met Afgestorven loof (8)	Opbrengst per ha × 100 kg (11)	% Koprot (12)	Andere opmerkingen
2 A	l. zv.	Suikerbieten	170	200	105	117		E.T.	Onbek.	*		4/4		0	
3 B	l. kl.	Suikerbieten	85		102	39		E.T.	Rijnsb.	**	4/4		450	0	
8 C	zv.	Tarwe						II	Rijnsb.	**	1/4	3/4	270	0	
9 D	l. zv.	Klaver en Aardappelen	85	200	105	51	39	III	Onbek.	**	2/4	2/4	375	0	Geen v. meeldauw geconstateerd
11 E	l. zv.	Suikerbieten	76	140	102			V	Rijnsb.	**				0	
24 F	l. zv.	Aardappelen	102	240	54	54		X	Rijnsb.	**	2/4	2/4	360	0	
25c G	z. kl.	Tarwe	68	240	126			XIII	Onbek.	**	2/4	2/4	360	0	
27 H	l. kl.	Aardappelen	100	200	84	62		XIV	Rijnsb.	**	3/4	1/4	426	0	
29 I	l. zv.	Witlof	90	180	92	43		XV	Rijnsb.	**		4/4	354	0	
31 J	l. zv.	Aardappelen	90	117	92	35		E.T.	Rijnsb.	**		4/4	450	0	
38 K	z. kl.	Tarwe	85		39	51		Onb.	Bola	**	2/4	2/4		0	
33 L	l. zv.	V. bieten en Aardappelen	68	160		93		X	Onbek.	**	2/4	2/4	405	weinig	
15 M	l. kl.	Vlas	64	120	51	97		I	Peryka	**	4/4			2	
6 N	z. kl.	Suikerbieten	119		60	8		I	Peryka Bola	**	2/4	2/4	300	5	
13 O	m.z. kl.	Tarwe en Klaver						I	Peryka	**	3/4	1/4	474	5	Geen v. meeldauw geconstateerd
14 P	m.z. kl.	Bieten	85	200	51	19		E.T.	Onbek.	***		4/4	400	5	Geen v. meeldauw geconstateerd
21 Q	l. zv.	Aardappelen	80	150	84	31	31	X	Rijnsb.	***	2/4	2/4	480	6	Geen v. meeldauw geconstateerd
23 F	l. zv.	Tarwe	102	240	54	54		IX	Rijnsb.	**	2/4	2/4		7	
35 R	l. zv.	Aardappelen	90	260	73	46		XVI	Onbek.	***	2/4	2/4	390	8–10	
20 S	m.z. kl.	Br. boonen	85	65		58		I	Peryka	**		4/4	358	10	
18 T	m.z. kl.	Bieten	170		153	51		I	Rijnsb.	***	3/4	1/4		10	Geen v. meeldauw geconstateerd
16 U	l. zv.	Suikerbieten	70	100	102			VII	Rijnsb.	***	3/4	1/4	500	15	Geen v. meeldauw geconstateerd
25b G	z. kl.	Tarwe	68	240	126			XII	Onbek.	**	3/4	1/4	420	10	
26 H	l. kl.	Aardappelen	100	200	84	62		XIV	Rijnsb.	***	2/4	2/4	462	15	
30 J	l. zv.	Tarwe	120	92		35		E.T.	Rijnsb.	****	2/4	2/4	450	20	
4 V	z. kl.	S. bieten en Aardappelen	127	150	92	46		Onb.	Peryka	**		4/4	360	20	Geen v. meeldauw geconstateerd
5 W	z. kl.	Tarwe				100 P_2O_5 180 K_2O 171 N		I	Peryka	**	4/4		207	25	Geen v. meeldauw geconstateerd
25a G	z. kl.	Tarwe	68	240	126			X	Onbek.	**	3/4	1/4	420	25	
36 R	l. zv.	Witlof	90	260	113			XVI	Onbek.	***	2/4	2/4	480	25	
32 L	l. zv.	Voederbieten	68	160		93		X	Rijnsb.	****		4/4	558	25–30	
7 C	zv.	Suikerbieten	102	100	133	51		II	Rijnsb.	**	3/4	1/4	450	30	
1 A	zv.	Paardeboon	68		53			E.T.	Onbek.	***	1/4	3/4		30	
17 X	l. kl.	Bieten	85	100	51	39		VIII	Onbek.	***	3/4	1/4	400	30	Geen v. meeldauw geconstateerd
28 I	l. zv.	Aardappelen	90	180	92	43		XV	Rijnsb.	***		4/4	463	30–35	
34 R	l. kl.	Aardappelen	90	260	51	51		XVI	Rijnsb.	****	3/4	1/4	480	30–35	
10 Y	l. zv.	Aardappelen	85	200	147	46		IV	Onbek.	**			450	30–40	Zeer geringe mate v. meeldauw
37 K	z. kl.	Tarwe	85		39	51		XVII	Onbek.	**	1/4	3/4		30–40	
12 Z	l. zv.	Voederbieten	106	160	131			VI	Favoriet	***	2/4	2/4	532	42	
19 S	m.z. kl.	Tarwe klaver	85	65		57		IX	Peryka	**		4/4	410	50	

VERKLARINGEN:

Kolom 1

- l. zv. — lichte zavel
- zv. — zavel
- l.kl. — lichte klei
- m.z. kl. — middelm. zware klei
- z. kl. — zware klei

Kolom 4

E.T. Eigen teelt.
De verschillende zaadhandelaars zijn met Romeinsche cijfers aangegeven.

Kolom 6

- * minder dan normaal gewas
- ** normaal gewas
- *** welig gewas
- **** zeer welig gewas

Kolom 7

Pluk-datum Opslag-datum

Op 't veld gelegen, geen regen

Op 't veld gelegen, enkele regenbuitjes

Op 't veld gelegen, vrij veel regen

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen — Postrekening 18018.

VLUGSCHRIFTEN:

Prijs 4 cts per stuk plus verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts, 10 ex. 4 cts 50 ex. 15 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
5. Sproei- en Stuifwerktuigen.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en eenige andere sproeimiddelen tegen dierlijke parasieten.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden
13. De kankerziekte der ooftboomen.
15. De fritvlieg.
17. De bessenbladwesp.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw” der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding van emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall = Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.
45. Iets over de beteekenis van de vogels voor onze cultures.
46. De steenrups der pruimen.
47. De Coloradokever.
48. De Aardappelziekte.

MEDEDEELINGEN:

1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 3e dr. f 0,25.
4. Brandziekten van granen, 4e dr. f 0,20.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Ziekten en Beschadigingen van het Aardappelloof 12e druk f 0,30.

6*a*. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre, f 0,40.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHE), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 6e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 4e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas, 2e éd. f 0,15.

13*a*. The Phytopathological Service in the Netherlands, 3rd ed. f 0,25.

13*b*. Statens Plantepatologisk kontor I Nederlandene, f 0,15.

13*c*. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos. f 0,15.

14. De bescherming van den mol. Uitverkocht.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.

16*a*. Black scab (wart disease) in the Netherlands, f 0,25.

16*b*. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas, f 0,25.

16*c*. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, f 0.25

17. Bescherming van nuttige vogels, 8e druk f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte. – Cattleyakevertje. – Tarweontsmetting. Uitverkocht.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen in den Winter, 4e dr. f 0,25.
20. Wormstekigheid bij appel en peer, 4e dr. f 0,25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen in den Zomer, 3e dr. f 0,25.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. — Gal aan Arabis alpina. — Vogelcultuur in fruittuinen, f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst, f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. — Chloroclystis rectangulata, f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag), f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 3e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921, f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten, f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg, f 0,10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922, f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922, f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 3e dr. f 0,15.

Z.O.Z.

33. Sproeien en Sproeiers, 7e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923, f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw, f 0,15.
39. De Roek in Nederland, f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24, f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924, f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten, f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren, 5e dr. f 0,20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925, f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg, f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst, f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortelen door *Phoma betae* Frank, f 0,25.
48. Het blauw-worden van aardappelen, f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen, f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 5e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926, f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte, f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool, f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927, f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan Komkommer.— Randjesziekte roode bes.— Gele Hortensia's. — Tomatenkanker, f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. Uitverkocht.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928, f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0,30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen), f 0,35
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw, 2e dr. f 0,20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929, f 1,20.
63. Grondontsmetting. f 0,35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930, f 1,40.
65. Studie over vogels en hun omgeving, f 0,65 Uitverkocht.
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931, f 1,10.
67. Bestuiven en bestuivers, f 0,25.
68. De Coloradokever. 2e dr. f 0,20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd, f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien), 2e dr. f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster, f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932. Uitverkocht.
73. Sproeischema voor fruitboomen, 8e dr. f 0,10.
74. Onderzoek over de karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw) en haar bestrijding. f 0,30.
75. Het Spreeuwenvraagstuk voor de fruitteelt. f 0,15.
76. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933, f 0,75
77. Beschrijving van de knollen en de lichtkiemen van aardappelrassen, f 0,40
78. Voorloopige mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der Karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw.) in 1934, f 0,15.
79. De wet tot bestrijding van den Coloradokever, f 0,10.
80. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1934, f 0,70.
81. Waarnemingen over de levenswijze van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringde individuen, f 0,25.
82. Resultaten van het Karwijmot-onderzoek in Groningen, f 0,15.
83. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1935, f 0,70.
84. Zaaizaadontsmetting, f 0,15.
85. De bisamrat, 2e dr. f 0,15.
86. Handleiding voor de bespuiting van vruchtboomen. 2e dr. f 0,20.
87. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1936, f 0,60
88. Monilia-ziekten van appel, peer, kers, more pruim, abrikoos en perzik, f 0,10.
89. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1937, f 0,65.
90. Onderzoek over het koprot in de uien van den oogst 1938, f 0,20.
91. Over de economische beteekenis van den groenen kikvorsch (*Rana Esculenta*), f 0,10.